

23. 06. 2004

EP04106780

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 30 JUN 2004

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Gebrauchsmusteranmeldung**

**Aktenzeichen:** 203 09 864.1

**BEST AVAILABLE COPY**

**Anmeldetag:** 25. Juni 2003

**Anmelder/Inhaber:** RICO Gesellschaft für Mikroelektronik mbH,  
87437 Kempten/DE

**Bezeichnung:** Kamerawagen

**IPC:** G 01 M, F 16 L

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 30. Juni 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident**

Im Auftrag

  
**Remus**

# VONNEMANN KLOIBER & KOLLEGEN

Patentanwälte & European Patent Attorneys



Aktenzeichen: R 2119

~~2114~~ Ersetzt durch ~~221313~~

## GEBRAUCHSMUSTERANMELDUNG

Firma RICO

Gesellschaft für Mikroelektronik mbH

Dieselstr. 15

87437 Kempten

Titel

Kamerawagen

## BESCHREIBUNG

- Die Erfindung betrifft einen Kamerawagen, mit einem Fahrwerk und einer Beleuchtungseinrichtung, sowie mit mindestens zwei Kameras, zur Inspektion von Rohrleitungen. Ein solcher Kamerawagen ist
- 5 beispielsweise aus der EP 1 022 553 A2 bekannt. Die genannte Druckschrift beschreibt einen Kamerawagen zum Inspizieren von Kanalrohren mit zwei elektronischen Kameras, von denen die eine an dem vorderen Ende des Kamerawagens angeordnet ist und die andere Kamera an dem hinteren Ende des Kamerawagens angeordnet ist. Beide Kameras
- 10 sind mit einem, einen hemisphärischen Raum erfassenden Weitwinkelobjektiv ausgerüstet. Die digitalen Bildsignale werden gespeichert und können zu einem späteren Zeitpunkt optisch ausgewertet werden.
- Nachteilig bei dem bekannten Kamerawagen ist, dass mit ihm keine
- 15 Rohrabzweigungen inspiziert werden können, da die Fischaugen-Objektive fest mit dem Kamerawagen verbunden sind. Weiterhin ist eine detaillierte Untersuchung von Rohrmuffen mit dem bekannten Kamerawagen nicht möglich.
- Weiterhin von Nachteil ist die komplizierte Kabelführung. Üblicherweise
- 20 münden die Energieversorgungs- und Datenkabel in den rückwärtigen Bereich des Kamerawagens. Dieser Bereich ist jedoch durch die zusätzliche Kameraoptik besetzt. Die Kabel müssen, um Kontakt mit dem Kamerawagen halten zu können, um die hintere Fischlinse optik herumgeführt werden.
- 25 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen für die unterschiedlichsten Aufgabenbereiche einsetzbaren Kamerawagen vorzuschlagen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass mindestens zwei Kameras in einem Schwenkkopf angeordnet sind und das Mittel zum Verschwenken und/oder Rotieren des Schwenkkopfes um mindestens eine, insbesondere um eine orthogonal zur Kamerawagenlängsachse gelegene, Achse vorgesehen sind. Beispielsweise können Kameras mit unterschiedlichen Objektiven oder Aufnahmetechniken zum Einsatz kommen. Durch Verschwenken oder Rotieren des Schwenkkopfes können bestimmte Bereiche des Rohres genauer untersucht werden. Es ist aber auch denkbar, beispielsweise beim Hereinfahren eine Inspektion der Rohrleitung mit Kamera 1 und beim Herausfahren des Kamerawagens eine Inspektion des Rohres mit Kamera 2 vorzunehmen. Als Mittel zum Verschwenken und/oder Rotieren des Schwenkkopfes kann beispielsweise ein Elektromotor vorgesehen sein. Wenn der Schwenkkopf beispielsweise in einer Gelenkgabel angeordnet ist, kann der Elektromotor entweder innerhalb einer oder beider Gelenkgabeln oder im Schwenkkopf selbst angeordnet sein. Die Daten- und Energieübertragung vom Schwenkkopf zum Kamerawagen geschieht beispielsweise über Schleifkontakte. Es ist von besonderem Vorteil, wenn der Schwenkkopf um eine orthogonal zur Kamerawagenlängsachse gelegene Achse verschwenkbar ist. Hierdurch können insbesondere senkrecht abzweigende Rohrverbindungen untersucht werden. Auch ist ein Verschwenken der gewünschten Kamera in die Geradeaus-Position ohne weiteres möglich.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist mit Vorteil vorgesehen, dass zusätzlich Mittel zum Verschwenken und/oder Rotieren des Schwenkkopfes um eine weitere, insbesondere parallel zur Kamerawagenlängsachse und orthogonal zur ersten Achse gelegene, Achse vorgesehen sind. Wenn hier von Parallelität der Achsen die Rede ist, so ist selbstverständlich auch der Sonderfall mit umfasst, dass die Achsen deckungsgleich sind. Durch diese vorteilhafte Ausgestaltung ist es

möglich, jede Position des Rohres genau zu untersuchen. Zur Realisierung ist beispielsweise an der Kamerawagenfront die bereits erwähnte Gelenkgabel angebracht, innerhalb derer der Schwenkkopf um eine Achse rotierbar angeordnet ist. Die gesamte Gelenkgabel kann  
5 mittels eines Elektromotors, der an oder im Kamerawagen angeordnet ist, um ihre Längsachse rotiert werden. Durch diese konstruktive Maßnahme ist es nun möglich, beispielsweise eine Rohrmuffe über ihren gesamten Umfang durch entsprechende Rotation der Gelenkgabel zu inspizieren. Danach können beispielsweise mit einer anderen, speziell dafür  
10 vorgesehenen Kamera eine oder mehrere Aufnahmen des gesamten Rohres getätigt werden.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Kameraoptik der zweiten Kamera in die entgegengesetzte Richtung zur Optik der ersten Kamera ausgerichtet ist.  
15 Hierdurch ist es möglich, die jeweilig gewünschte Kamera durch Drehen des Schwenkkopfes um 180 Grad in die Geradeaus-Position zu verfahren.

Um das Aneinandersetzen von verschiedenen Aufnahmen mittels Bildverarbeitungssoftware zu erleichtern, ist mit Vorteil vorgesehen, dass die zwei entgegengesetzt ausgerichteten Kameras auf derselben  
20 optischen Achse angeordnet sind.

Für viele Anwendungen, insbesondere für die elektronische Bildver- und bearbeitung ist es notwendig, hemisphärische Aufnahmen des Rohres zu erhalten. Dies wird insbesondere dadurch erreicht, dass eine Kamera mit einem entsprechenden Weitwinkelobjektiv, insbesondere einem  
25 Fischaugen-Objektiv, ausgerüstet ist. Die andere Kamera ist dann beispielsweise mit einer herkömmlichen Optik ausgestattet. Hierdurch ist es möglich, dass bei einer Inspektionsfahrt zum einen hemisphärische Aufnahmen gemacht werden können und zum anderen trotzdem

bestimmte Bereich mittels einer herkömmlichen Inspektionsoptik inspiziert werden können. Beispielsweise können beim Einfahren des Kamerawagens alle Muffen umlaufend kontrolliert werden. Beim Erreichen einer speziellen Position wird dann die Kamera mit dem Weitwinkelobjektiv in eine Geradeaus-Position verfahren, so dass beim Herausfahren des Kamerawagens Weitwinkelaufnahmen des zu inspizierenden Rohres getätigt werden können. Es ist auch möglich, beispielsweise Weitwinkelobjektivaufnahmen von Rohrabzweigungen zu tätigen, wenn der Schwenkkopf mit zwei Schwenk- beziehungsweise Rotationsachsen versehen ist.

Zur Inspektion von Leckagen kann es gemäß einer Weiterbildung der Erfindung von Vorteil sein, dass mindestens eine Kamera eine Wärmebildkamera ist. Zusätzlich kann beispielsweise eine Kamera mit Weitwinkelobjektiv und/oder herkömmlichem Objektiv vorgesehen sein.

Die Zeichnung dient zum besseren Verständnis der Erfindung.

Dabei zeigt:

Fig. 1: eine schematische Darstellung des Kamerawagens,

Fig. 2 bis Fig. 4: eine mögliche Anordnung der Kameras im Schwenkkopf, und

Fig. 5 bis Fig. 7: eine weitere mögliche Anordnung der Kameras im Schwenkkopf.

In Figur 1 ist ein Kamerawagen 1 mit Fahrwerk und Beleuchtungseinrichtung zur Inspektion von Rohrleitungen dargestellt. Der Kamerawagen ist mit der Umgebung außerhalb des Rohres mittels Daten- und Energieversorgungskabeln verbunden. Diese sind außerhalb des Rohres auf einer oder mehreren Kabelhaspeln aufgerollt und können

entsprechend der Verfahrtiefe abgerollt werden. Es ist natürlich auch denkbar, den Kamerawagen mit einer Energieversorgungseinrichtung, insbesondere einer Batterie oder einem Akku zu versehen. Für die Übertragung von Steuer- und Datensignalen sind dann entsprechende Sende- und/oder Empfangseinrichtungen vorgesehen.

An der Vorderseite des Kamerawagens ist eine Gelenkgabel 2 vorgesehen. Zwischen den beiden Armen 3 der Gelenkgabel 2 ist ein rotierbarer Schwenkkopf 4 vorgesehen. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Schwenkkopf zwischen den Armen 3 um eine Achse 5 drehbar gelagert. Die Achse 5 ist orthogonal zur Fahrzeuglängsachse 6 angeordnet.

Als Mittel zum Verschwenken des Schwenkkopfes 4 um die Achse 5 ist ein Elektromotor 7 innerhalb des Schwenkkopfes 4 angeordnet.

Die Gelenkgabel 2 ist weiterhin um eine Achse 8, die der Längsachse der Gelenkgabel 2 entspricht, drehbar gelagert. Hierfür ist ein Elektromotor 9 innerhalb der Gelenkgabel 2 vorgesehen. Der Elektromotor 9 kann selbstverständlich auch innerhalb des Kamerawagens 1 angeordnet sein.

Der Schwenkkopf 4 ist also um zwei Achsen 5, 8 rotierbar angeordnet.

Innerhalb des Schwenkkopfes 4 sind zwei Kameras 10, 11 angeordnet. In diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich dabei um zwei unterschiedliche Kameras. Kamera 10 hat einen Öffnungswinkel von 46 Grad und ist mit einem Objektiv mit 10-fach optischem Zoom und einer Brennweite von 4,2 bis 42 mm ausgerüstet. Bei dem Bildsensor handelt es sich beispielsweise um einen 1/4-Zoll Super-HAD-CCD-Sensor.

Bei Kamera 11 handelt es sich um eine Kamera mit Fischaugen-Objektiv. Hierdurch können Aufnahmen des hemisphärischen Raumes getätigt werden. Durch Verschwenken des Schwenkkopfes um eine oder beide

Achsen kann die jeweils benötigte Kamera in die gewünschte Position, insbesondere in eine Geradeaus-Position, verfahren werden. Die Geradeaus-Position befindet sich auf der Fahrzeuglängsachse 6. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine endlose Rotation des

5 Schwenkkopfes um jeweils 360 Grad um jede Achse 5, 8 möglich. Es ist aber auch eine Anordnung denkbar, bei welcher die Schwenkachse 5 nur begrenzte, durch Anschlag festgelegte Schwenkwinkel ermöglicht. Die Kameras 10 und 11 sind dann so im Schwenkkopf 4 angeordnet, das jede

10 der beiden Kameras in die Geradeaus-Position, parallel zur Fahrzeuglängsachse 6 positioniert werden kann. Zur Energie- und Datenübertragung werden hierbei nicht gezeigte Schleifringe eingesetzt.

In den Figuren 2 bis 4 ist eine mögliche Anordnung der Kameras 10, 11 im Schwenkkopf 4 dargestellt. In den Figuren 2 bis 4 sind die beiden Kameras in einem 45-Grad-Winkel zueinander angeordnet. Durch

15 Verschwenken des Schwenkkopfes 4 um die Achse 5 kann die jeweils benötigte Kamera 10, 11 in eine Geradeaus-Position verfahren werden. In den Figuren 3 und 4 ist die Anordnung der Achsen 5, 8 zueinander ersichtlich. Achse 8 liegt parallel zur Fahrzeuglängsachse, wohingegen Achse 5 orthogonal zur Achse 8 angeordnet ist.

20 In den Figuren 5 bis 7 ist eine andere, vorteilhafte Anordnung von zwei Kameras 10, 11 im Schwenkkopf 4 gezeigt. Die Kamera 10 ist in die entgegengesetzte Richtung zur Kameraoptik der Kamera 11 ausgerichtet. Beide Kameras 10, 11 sind auf derselben optischen Achse 12 angeordnet, die in Figur 6 mit der Rotationsachse 8 zusammenfällt.

25 Es ist selbstverständlich denkbar, dass der Schwenkkopf 4 nicht zwischen zwei Armen 3 drehbar gelagert ist, sondern dass lediglich ein Arm vorgesehen ist, mit dem der Schwenkkopf 4 drehbar verbunden ist.



- 7 -

## BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Kamerawagen
- 2 Gelenkgabel
- 3 Arme
- 5 4 Schwenkkopf
- 5 Schwenkachse
- 6 Fahrzeuglängsachse
- 7 Elektromotor
- 8 Rotationsachse
- 10 9 Elektromotor
- 10 Kamera
- 11 Kamera
- 12 Optische Achse
- 13 Gelenk für das Schwenken des Kamerakopfes
- 15 14 Drehgelenk für die Rotation des Kamerakopfes

## SCHUTZANSPRÜCHE

- 5 1. Kamerawagen, mit einem Fahrwerk und einer Beleuchtungseinrichtung, sowie mit mindestens zwei Kameras, zur Inspektion von Rohrleitungen, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens zwei Kameras (10, 11) in einem Schwenkkopf (4) angeordnet sind und dass Mittel (7, 9, 2) zum Verschwenken und/oder Rotieren des Schwenkkopfes (4) um mindestens eine, insbesondere um eine orthogonal zur Kamerawagenlängsachse (6) gelegene, Achse (5) vorgesehen sind.
- 10 2. Kamerawagen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzlich Mittel (9, 7, 2) zum Verschwenken und/oder Rotieren des Schwenkkopfes (4) um eine zweite, insbesondere parallel zur Kamerawagenlängsachse (6) und orthogonal zur ersten Achse (5) gelegene, Achse (8) vorgesehen sind.
- 15 3. Kamerawagen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kameraoptik der zweiten Kamera (10) in die entgegengesetzte Richtung zur Kameraoptik der ersten Kamera (11) ausgerichtet ist.
- 20 4. Kamerawagen nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zwei Kameras (10, 11) auf derselben optischen Achse (12) angeordnet sind.
- 25 5. Kamerawagen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Kameras (10, 11) in ihren optischen Achsen (12) in einem vorgegebenen Winkel, beispielsweise 45°, zueinander angeordnet sind.
6. Kamerawagen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Kamera (10,

11). mit einem, einen hemisphärischen Raum erfassenden,  
Weitwinkelobjektiv, insbesondere einem Fischaugen-Objektiv,  
ausgerüstet ist.

7. Kamerawagen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Kamera (10,  
11) eine Wärmebildkamera ist.

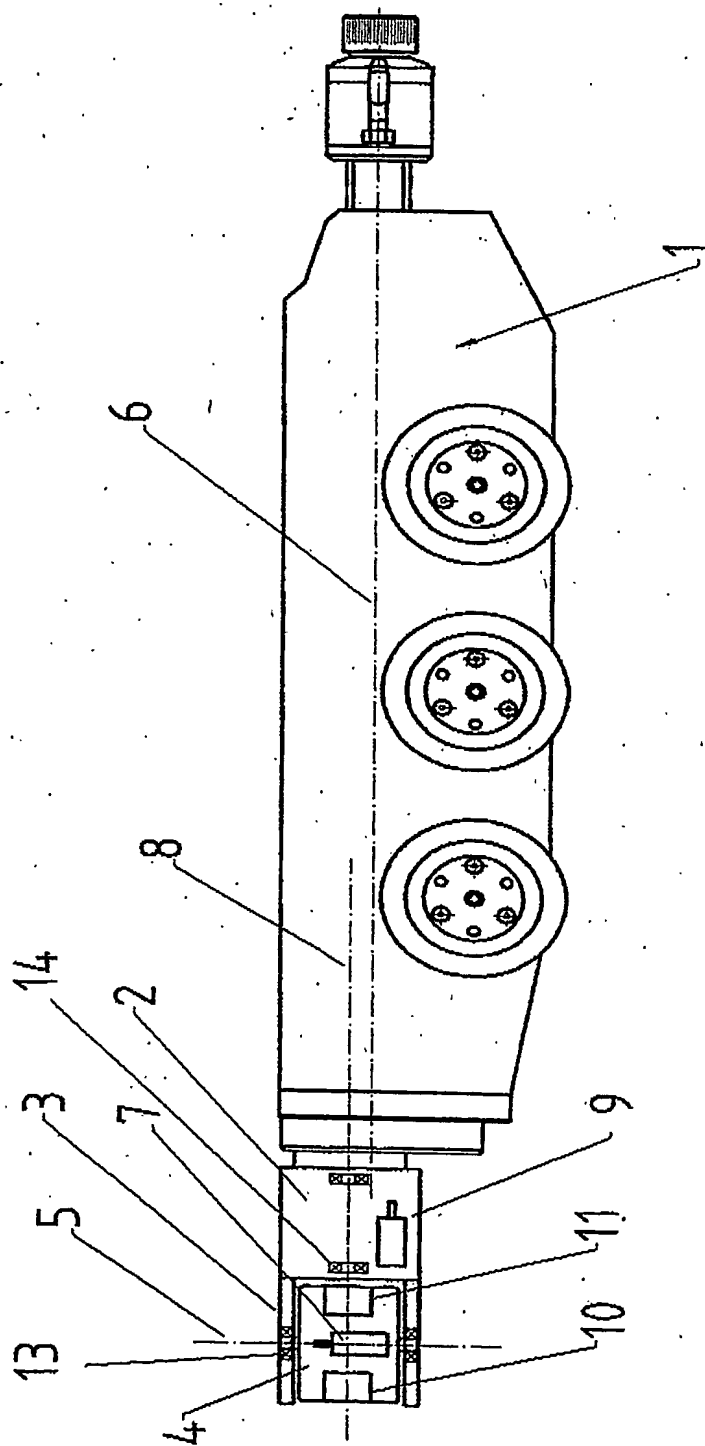


Fig. 1

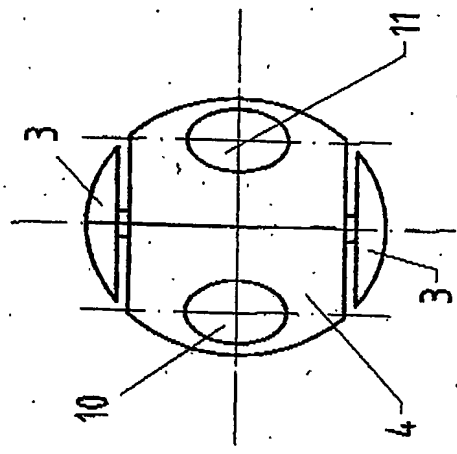


Fig.2

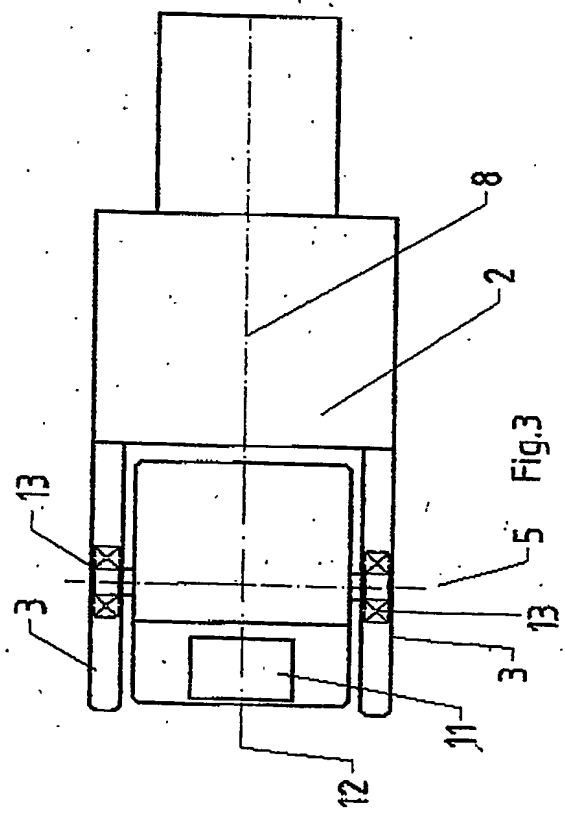


Fig.3

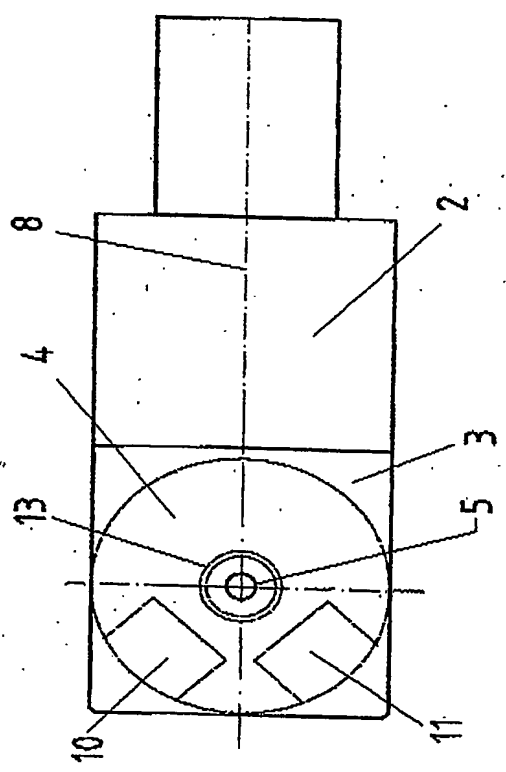


Fig.4

51

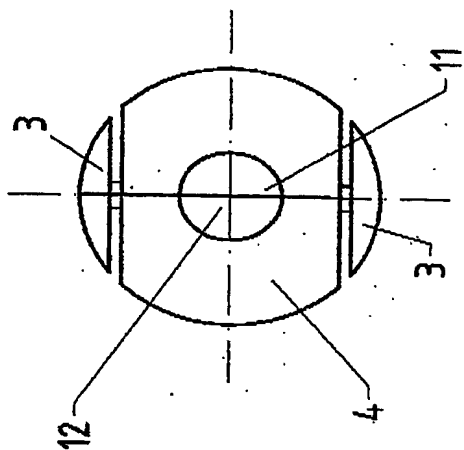


Fig. 5

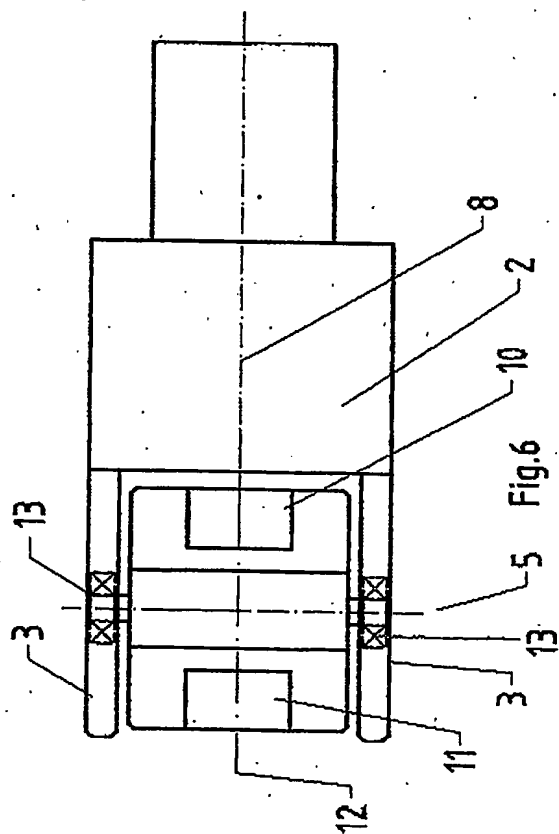


Fig. 6

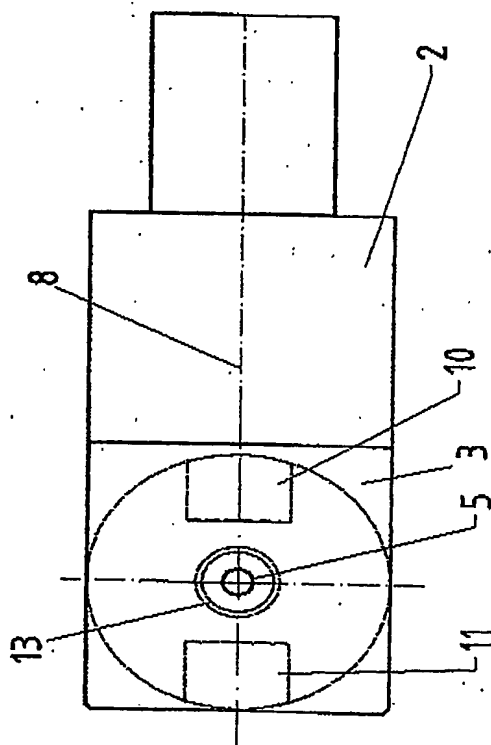


Fig. 7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**